

① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

② Patentschrift
③ DE 2523951 C3

⑤ Int. Cl. 3:
F15 C4/00

② Aktenzeichen: P 25 23 951.4-53
③ Anmeldetag: 30. 5. 75
④ Offenlegungstag: 2. 12. 76
⑤ Bekanntmachungstag: 1. 3. 79
⑥ Veröffentlichungstag: 19. 5. 82
Patentschrift weicht von Auslegeschrift ab

⑦ Patentinhaber:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten
Forschung e.V., 8000 München, DE

⑧ Erfinder:

Klemenz, Dieter, Dipl.-Ing., 7320 Göppingen, DE

⑨ Entgegenhaltungen:

DE-AS 19 04 086
DE-OS 21 16 678
DE-OS 20 43 428
DE-OS 19 04 080
DE-OS 15 23 532
GB 11 87 845

Cranfield Fluidics Cong. 1972, S. H2-21, H2-22, H2-25, H2-26,
H2-31, H2-32;
Second Cranfield Fluidics Cong. 1972, S. D1-10 bis D1-12;
Multus, pneumatische Logikelemente und
Steuerungssysteme, 1970, S. 125, 127;
TZ für praktische Metallverarbeitung (Nu-merik), 1968,
Heft 5, S. 260, 261;
Third Cranfield Fluidics Cong. 1968, S. E6-83 und E6-84;
Fluid Power International, 1966, S. 162, 163;
Elektronische Beckenanlagen, 1965, H. 2, S. 69, 70;
IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 6, No. 10,
März 1964, Seiten, 15, 16;

⑩ Fluidische, programmierbare Verknüpfungseinrichtung in Matrixform

DE 2523951 C3

DE 2523951 C3

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 1

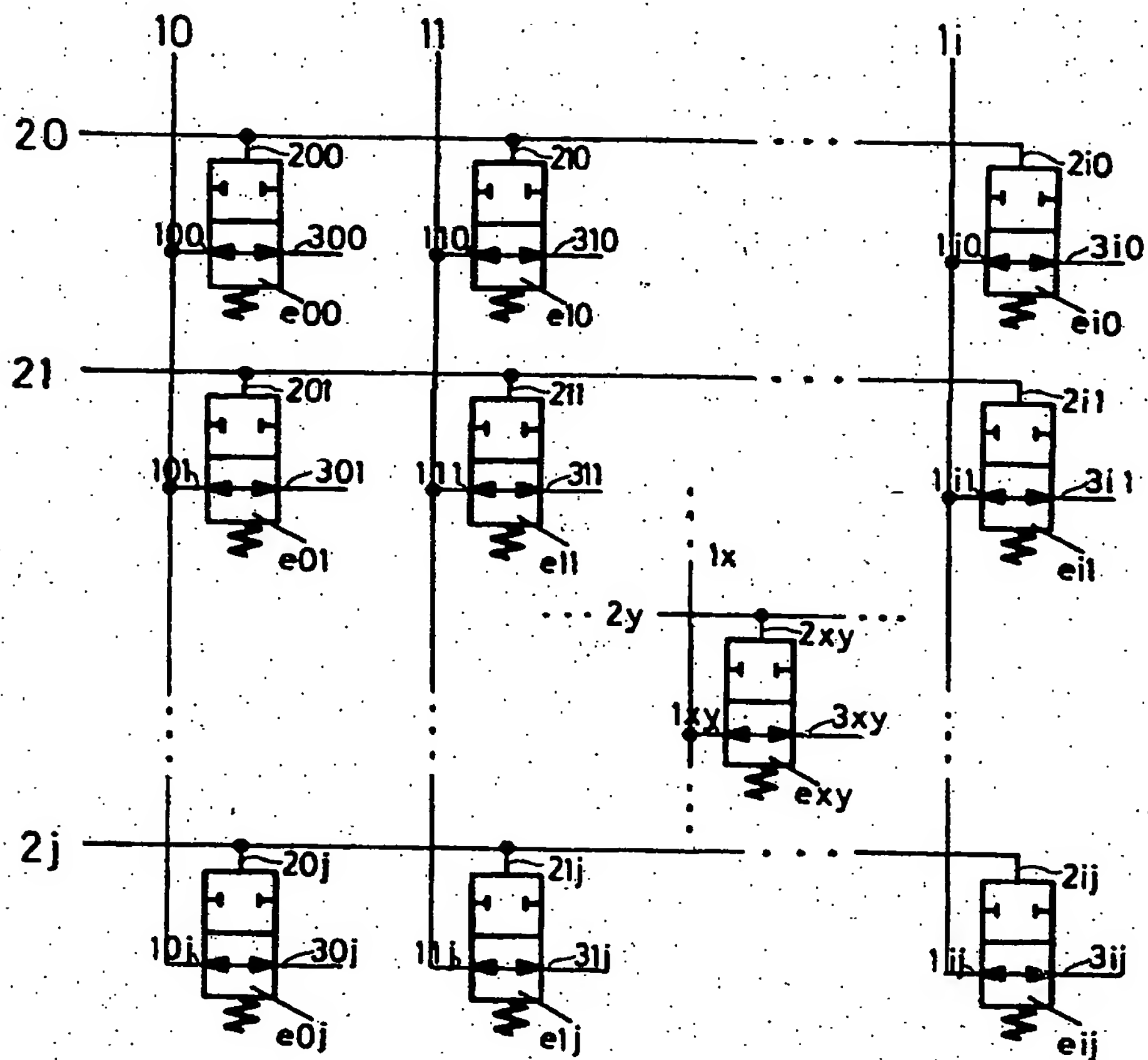
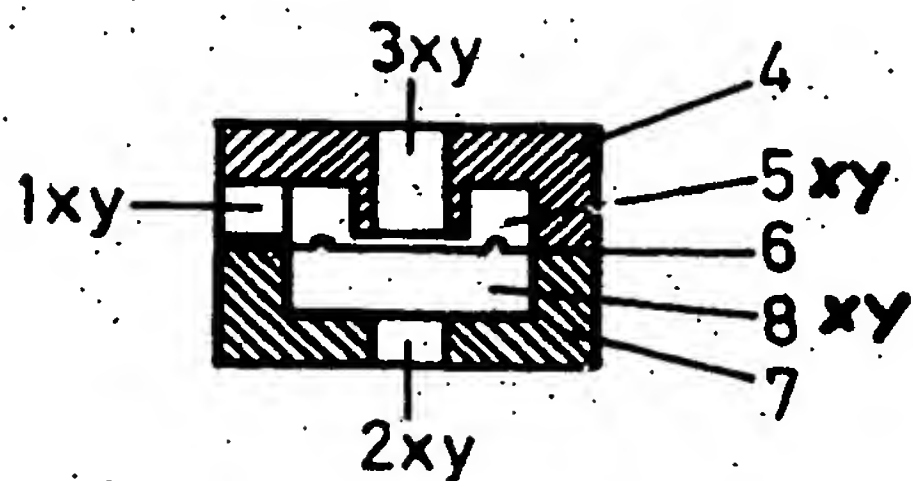


Fig. 2



Patentanspruch:

Programmierbare fluidische Verknüpfungseinrichtung, bei der

- a) in Matrixform
 - aa) erste Leitungen (Spaltenleitungen; $1xy$) und
 - ab) zweite Leitungen (Zeilenleitungen; $2xy$) sowie
- b) an den Kreuzungspunkten der Matrix Membranschalt Elemente (e_{xy}) mit einer Schaltmembran (6) vorgesehen sind, die jeweils
 - ba) eine mit der dem Kreuzungspunkt zugeordneten ersten Leitung ($1xy$) in Verbindung stehende erste Kammer ($5xy$) und
 - bb) eine mit der dem Kreuzungspunkt zugeordneten zweiten Leitung ($2xy$) in Verbindung stehende zweite Kammer ($8xy$) sowie
 - bc) eine weitere durch die Schaltmembran (6) verschließbare Öffnung ($3xy$) aufweisen,

dadurch gekennzeichnet, daß

- c) die beiden Kammern ($5xy$, $8xy$) eines Membranschalt Elementes (e_{xy}) durch die Schaltmembran (6) fluiddicht getrennt und
- d) die genannte Öffnung ($3xy$)
 - da) in der einen Kammer ($5xy$) derart angeordnet ist, daß sie bei Druckbeaufschlagung der zweiten Kammer ($8xy$) durch die Schaltmembran (6) verschließbar ist, und
 - db) in die Umgebung führt oder
 - dc) zur Programmierung der Verknüpfungseinrichtung
 - dca) durch Stöpsel verschließbar ist oder
 - dcb) alternativ durch fluidische Schaltelemente verschließbar ist.

Die Erfindung betrifft eine programmierbare fluidische Verknüpfungseinrichtung bei der in Matrixform erste Leitungen (Spaltenleitungen) und zweite Leitungen (Zeilenleitungen) sowie an den Kreuzungspunkten der Matrix Membranschalt Elemente mit einer Schaltmembran vorgesehen sind, die jeweils eine mit der dem Kreuzungspunkt zugeordneten ersten Leitung in Verbindung stehende erste Kammer und eine mit der dem Kreuzungspunkt zugeordneten zweiten Leitung in Verbindung stehende zweite Kammer, sowie eine weitere durch die Schaltmembran verschließbare Öffnung aufweisen.

Eine derartige Verknüpfungseinrichtung ist als »pneumatische Matrix« aus IBM Technical Disclosure Bulletin Vol. 6, No. 10 (March 1964), Seite 15/16 bekanntgeworden. An den Kreuzungspunkten der Matrix sind dabei pneumatische Ventile vorgesehen, die so aufgebaut sind, daß die Schaltmembran, wenn in beiden Kammern Unterdruck anliegt, einen Durchfluß zwischen einer Eingangsleitung und einer mit der genannten Öffnung verbundenen Ausgangsleitung freigibt. Das Ventil am Kreuzungspunkt öffnet also, wenn ein durch diesen Kreuzungspunkt definierendes Leitungen der Matrix anliegt.

Mit dieser bekannten Verknüpfungseinrichtung ist es jedoch nicht möglich, Steuerungen so aufzubauen, daß jeweils nacheinander das gleichzeitige Vorliegen bestimmter durch Vorprogrammierung ausgewählter Signale, die von geeigneten Meßwertgebern stammen, abgefragt und in Abhängigkeit davon weitere Vorgänge eingeleitet werden können. Diese bekannte Verknüpfungseinrichtung ermöglicht es lediglich, durch entsprechende (nicht weiter beschriebene) Auswahl eines Matrixpunktes das an diesem vorgesehene Ventil zu schalten, nicht jedoch in vorprogrammierbarer Weise das gleichzeitige Vorliegen mehrerer Steuerungssignale im Sinne des Gegebenseins einer UND-Funktion festzustellen.

Aus der DE-AS 19 04 086 ist eine vorprogrammierbare Signalverteilungsvorrichtung bekanntgeworden. Auch hier sind an den Kreuzungspunkten einer Matrix Ventile vorgesehen, die im Sinne einer Programmierung zwei Stellungen annehmen können (Spalte 8, Zeilen 22/23). Hinzu kommt die Beeinflussung durch zwei verschiedene Möglichkeiten eines Ansteuerelementes und dem ebenfalls wählbaren Vorzustand der Signalausgangskanäle. Auch hierdurch ist es möglich, je nach Einstellung dieser Variablen an den Kreuzungspunkten verschiedene Folgen der Ansteuerung desselben herbeizuführen. Es ist jedoch dort ein gewisser schaltungstechnischer Aufbau, insbesondere hinsichtlich der verwendeten Ventile in den Kreuzungspunkten erforderlich und auch die Realisierung einer UND-Verknüpfung einer beliebig erweiterbaren Zahl von Schaltvariablen nicht möglich.

Die DE-OS 21 16 678 zeigt ein fluidgesteuertes Selektionssystem, das ebenfalls gerätetechnisch sehr aufwendig konzipiert ist und mit dem ebenfalls eine UND-Funktion in der genannten Art und Weise nicht realisierbar ist.

In der GB-PS 11 87 845 wird eine fluidische Dekodiermatrix und in der DE-OS 15 23 532 eine strömungsmechanische Schaltmatrix beschrieben, die mit hohen Strömungsverlusten behaftet und aus diesem Grunde nicht beliebig erweiterbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile der bekannten Verknüpfungseinrichtungen zu vermeiden, also eine Verknüpfungsvorrichtung der eingangs angegebenen Art zu schaffen, die bei geringerem Bauaufwand eine neuartige, wesentlich einfachere Programmiermöglichkeit schafft.

Diese Aufgabe wird gemäß dem Patentanspruch gelöst. Die Einrichtung wirkt derart, daß bei Druckbeaufschlagung einer ersten Leitung in dieser ein Druckaufbau auf einen bestimmten Wert erfolgt, wenn an allen Kreuzungspunkten dieser Leitung die Öffnung der zugeordneten Membranschalt Elemente entweder durch die Schaltmembran infolge einer Druckbeaufschlagung der zweiten Kammer oder durch einen Stöpsel verschlossen ist, und ein Druckaufbau auf einen verminderten Wert erfolgt, wenn an zumindest einem Kreuzungspunkt die Öffnung der zugeordneten Membranschalt Elemente nicht durch einen Stöpsel verschlossen und bei Druckentlastung der zweiten Kammer durch die Schaltmembran freigegeben ist.

Man kann nun in besonders einfacher Weise mit einer derartigen Verknüpfungseinrichtung eine UND-Funktion vorprogrammieren: Möchte man eine bestimmte Spaltenleitung daraufhin abfragen, ob bezüglich bestimmter Zeilenleitungen die UND-Funktion gegeben ist, so verschließt man an allen anderen Kreuzungspunkten die in die Umgebung führenden Öffnungen der

entsprechenden Membranschaltelemente mit Stöpseln oder anderen geeigneten Mitteln. Nur dann, wenn nun die nicht durch Verstöpseln verschlossenen Öffnungen der Membranschaltelemente an den Kreuzungspunkten der abgefragten Spaltenleitung mit den bestimmten Zeilenleitungen ebenfalls verschlossen sind, und zwar dadurch, daß an diesen Zeilenleitungen ein Drucksignal anliegt, das dazu führt, daß die Schaltmembran die an sich freigebliebene Öffnung ebenfalls verschließt, ist gewährleistet, daß die gesamte Spaltenleitung bei einer Abfrage keinen Druckverlust aufweist, d. h., daß ein Druckaufbau auf einen bestimmten Wert erfolgt. Wenn bei Beaufschlagen einer Spaltenleitung mit einem Drucksignal an nur einem Kreuzungspunkt Luft entweichen kann, weil entweder die entsprechende ins Freie gehende Öffnung nicht verstöpselt oder aber die entsprechende Zeilenleitung drucklos ist, so kann aus der abgefragten Spaltenleitung Luft in die Umgebung entweichen und es tritt insoweit bei der Abfrage ein Druckabfall auf einen geringeren Wert ein.

Auf diese Art und Weise können die verschiedensten steuerungstechnischen Verknüpfungen einer beliebig erweiterbaren Anzahl von Schaltvariablen realisiert werden, welche letztere durch Drucksignale an den Spaltenleitungen dargestellt werden können.

Durch die Wahl an sich bekannter Membranelemente als Verknüpfungsglieder, die praktisch verlustfrei arbeiten und durch die vorgeschlagene Zusammenschaltung ist es möglich, Verknüpfungseinrichtungen der dadurch geschaffenen Art als Bausteine mit praktisch sehr großer Anzahl von Eingangs- bzw. Ausgangsleitungen und Schaltelementen herzustellen.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 die erfindungsgemäße Signalverknüpfungsvorrichtung mit Bildzeichendarstellung gemäß DIN 24300,

Fig. 2 eine Ausführungsform eines Membranelementes,

Fig. 3 eine Signalverknüpfungsvorrichtung als Baustein mit einer Vielzahl von Membranelementen (Teilansicht).

Bei den in Fig. 1 gezeichneten Schaltelementen handelt es sich um 2/2-Wegeventile mit einer Durchfluß-Nullstellung und einer Sperr-Schaltstellung. Jedem Kreuzungspunkt einer Spaltenleitung $10, \dots, 1i$ mit einer Zeilenleitung $20, \dots, 2j$ ist ein Schaltelement $e00, \dots, eij$ zugeordnet. Über Leitungen $100, \dots, 1ij$ sind die Schaltelemente $e00, \dots, eij$ mit den Spaltenleitungen $10, \dots, 1i$ und über Leitungen $200, \dots, 2ij$ mit den Zeilenleitungen $20, \dots, 2j$ verbunden. Die Leitungen $300, \dots, 3ij$ der einzelnen Schaltelemente $e00, \dots, eij$ münden in die Umgebung. Durch Abdecken, Zukleben, Zustöpseln, Zuschrauben usw. können die in die Umgebung führenden Öffnungen der Leitungen $300, \dots, 3ij$ verschlossen oder mit anderen fluidbetriebenen Geräten, wie Anzeigeelemente, Schaltelemente, usw. verbunden werden. Dadurch kann die Signalverknüpfungsvorrichtung in einfacher Weise programmiert werden.

Fig. 2 zeigt eine gerätetechnisch einfache Realisierungsmöglichkeit eines Schaltelementes exy in Form eines an sich bekannten Membranelementes, bestehend aus dem Oberteil 4 mit den Leitungen $1xy$ und $3xy$, die in die Kammer $5xy$ münden, und dem Unterteil 7 mit der Leitung $2xy$, die in die Kammer $8xy$ mündet, und der Membran 6, die zwischen dem Oberteil 4 und dem Unterteil 7 eingespannt ist und die Kammern $5xy$ und $8xy$ fluiddicht gegeneinander trennt. Durch Maßnah-

men, wie z. B. Schrauben, Nieten, Kleben usw., sind Oberteil 4, Membran 6 und Unterteil 7 fluiddicht miteinander verbunden. Der Kanal $3xy$ mündet in die Umgebung und kann z. B. durch Zustöpseln verschlossen werden.

Fig. 3 zeigt die Signalverknüpfungsvorrichtung als Baustein, in dem eine Schaltung gemäß Fig. 1 mit Schaltelementen gemäß Fig. 2 enthalten ist. Dieser Baustein besteht aus einem Oberteil 40 mit den Kammern $500, \dots, 5ij$, den Leitungen $10, \dots, 1i$ und $300, \dots, 3ij$, einem Unterteil 70 mit den Kammern $800, \dots, 8ij$, den Leitungen $20, \dots, 2j$ und einer Membran 60, die das Oberteil 40 und das Unterteil 70 gegeneinander fluiddicht trennt. Durch Maßnahmen wie z. B. Schrauben, Nieten, Kleben usw. sind Oberteil 40, Unterteil 70 und Membran 60 fluiddicht miteinander verbunden. Durch die Anordnung der Leitungen $10, \dots, 1i$ im Oberteil 40 werden die einer Leitung z. B. $1x$ zugeordneten Kammern z. B. $5x0, \dots, 5xj$ miteinander verbunden, wodurch sich die Anschlußleitungen $100, \dots, 1ij$ überbrücken.

Durch die Anordnung der Leitungen $20, \dots, 2j$ im Unterteil 70 werden die einer Leitung z. B. $2y$ zugeordneten Kammern z. B. $8y0, \dots, 8yj$ miteinander verbunden, wodurch sich die Anschlußleitungen $200, \dots, 2ij$ überbrücken.

Die Funktion der Membranelemente aus Fig. 2 und die Erklärung der Schaltzeichen aus Fig. 1 sind bekannt.

Die Funktion der Signalverknüpfungsvorrichtung wird im folgenden beschrieben:

Ein Drucksignal in einer Zeilenleitung $2y$ und den damit verbundenen Leitungen $20y, \dots, 2iy$ bewirkt, daß die Schaltelemente $e0y, \dots, eiy$ ihre Schaltzustände ändern, wodurch die Verbindungen der Leitungen $10y$ mit $30y, \dots, 1iy$ mit $3iy$ unterbrochen werden.

Bei einer möglichen Betriebsweise wird jede Spaltenleitung $10, \dots, 1i$ mit einer Druckmittelquelle verbunden. Über die bereits beschriebenen Verbindungen zwischen der Spaltenleitung z. B. $1x$ und den zugeordneten Leitungen $3x0, \dots, 3xj$ kann die Spaltenleitung $1x$ mit der Umgebung verbunden werden, wenn mindestens eine Zeilenleitung $2y$ entlüftet ist und die zugeordnete Leitung $3xy$ nicht verschlossen ist. Dadurch sinkt der Druck in der Spaltenleitung $1x$ ab und kann durch geeignete Geräte informationstechnisch ausgewertet werden. Das Verschließen oder Öffnen der Leitung $3xy$ stellt damit eine Programmiermöglichkeit der Signalverknüpfungsvorrichtung dar.

Der Druckabfall in den Spaltenleitungen $10, \dots, 1i$ ist abhängig von der Ergiebigkeit der zugeordneten Quellen. Diese Ergiebigkeit muß den Anforderungen der nachgeschalteten pneumatischen bzw. fluidischen Geräte angepaßt sein.

Durch eine Anordnung gemäß Fig. 1 und durch die Entlüftung von Zeilenleitungen $20, \dots, 2j$ können Informationen, die durch Programmieren (Verschließen oder Öffnen der Leitungen $300, \dots, 3ij$ vorgegeben wurden, in Spaltenleitungen durch geeignete fluidische bzw. pneumatische Geräte abgefragt werden. Dadurch wird z. B. die Realisierung fluidischer bzw. pneumatischer programmierbarer

Kreuzschienenverteiler,
Codeumsetzer,
Universeller Verknüpfungs- und
Speicherbausteine

und damit aufgebauter Steuerungen möglich.

25 23 951

5

6

Durch eine Anordnung gemäß Fig. 1 und durch die Entlüftung von Zeilenleitungen 20, ..., 2j können Informationen, die durch ein Druckmedium getragen werden, über die Leitungen 10, ..., 1j bzw. 300, ..., 3ij eingegeben, über die Leitungen 300, ..., 3ij bzw. 10, ..., 1j

von geeigneten fluidischen oder pneumatischen Geräten aufgenommen und ausgewertet werden.

Dadurch wird z. B. die Realisierung fluidischer bzw. pneumatischer Meßwertumschalter, Anzeigegeräte o. ä. möglich.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

Schnitt A-A

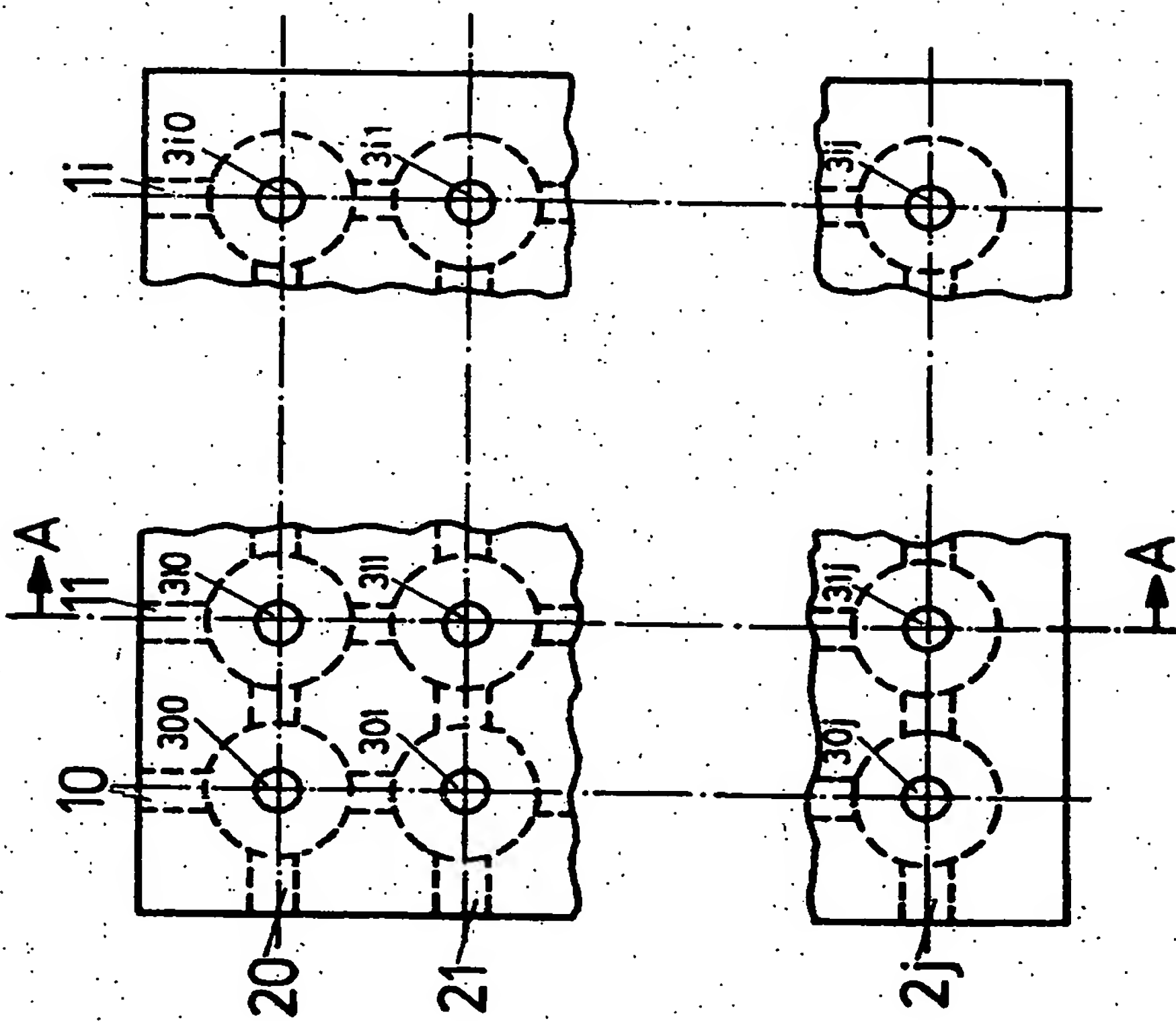
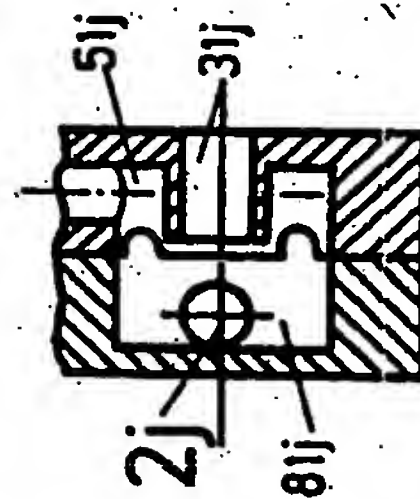
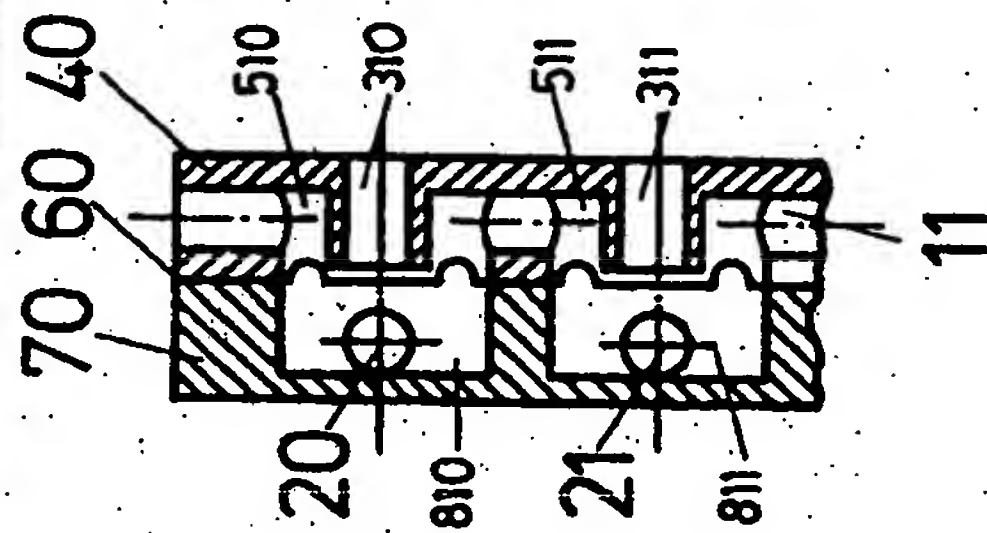


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY